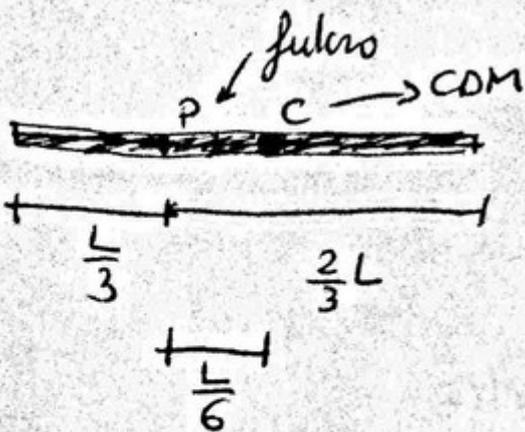


Esercizio estratto dall'esame di Fisica 1 del 12 Febbraio 2021

Si ha una sbarretta sottile omogenea di lunghezza L e di massa M . Questa sbarretta può ruotare liberamente intorno ad un asse orizzontale che è perpendicolare ad essa e passa da un suo punto P che dista $L/3$ da un estremo e $2L/3$ dall'altro.

La sbarretta è ferma ed orientata orizzontalmente e viene lasciata libera di ruotare. Quanto è intensa la reazione vincolare sul fulcro, quando la sbarretta, a causa della gravità g , ha compiuto un quarto di giro, portandosi in posizione verticale?

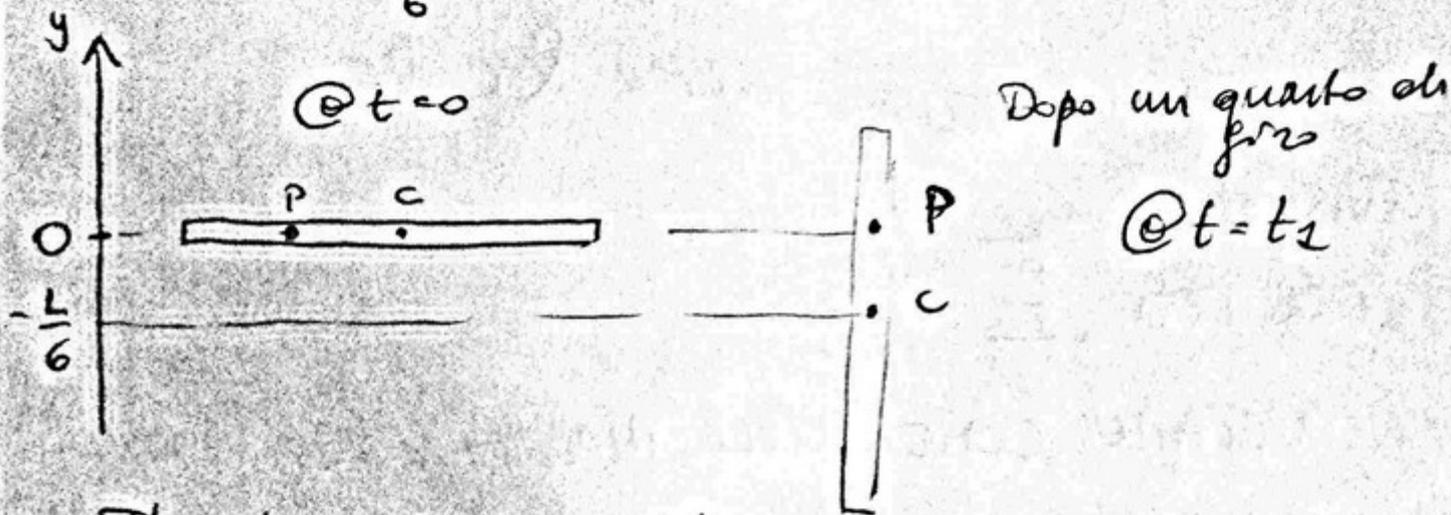
5



$$I_C = \frac{1}{12} ML^2$$

$$I_P = \frac{1}{12} ML^2 + M \left(\frac{L}{6} \right)^2$$

$$= \frac{ML^2}{12} + \frac{ML^2}{36} = \frac{ML^2}{9}$$



Dopo un quarto di giro

@ t = t₁

• Il sistema è conservativo

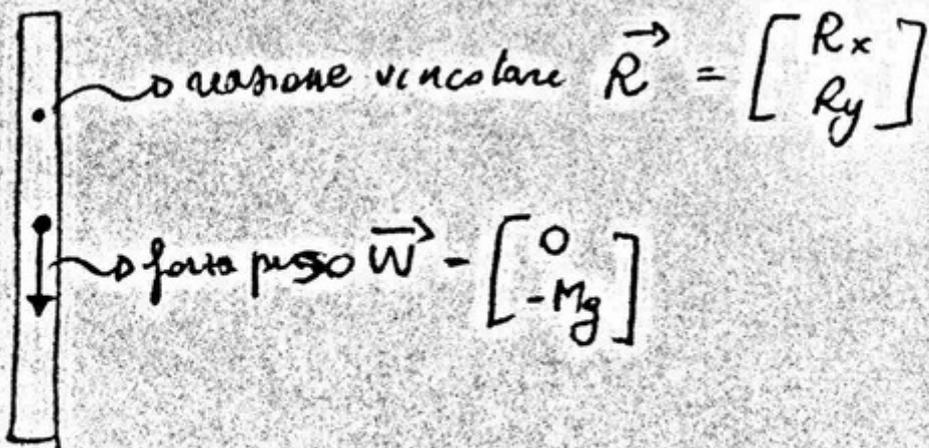
$$U(0) = 0$$

$$U(t_1) = -Mg \frac{L}{6}$$

$$K(0) = 0$$

$$K(t_1) = \frac{1}{2} I_P \omega^2 = \frac{ML^2}{18} \omega^2$$

• Il sistema compie moto circolare \Rightarrow il netto delle forze agenti lungo y è in direzione centripeta.



6

Netto lungo y:

$$C_y = R_y - Mg$$

C_y deve essere > 0 ,
ovvero deve puntare
verso P.

Dalle proprietà del moto circolare, si ha che:

$$C_y = M\omega^2 \left(\frac{L}{6}\right) \quad (@t=t_1)$$

$$\Rightarrow R_y = C_y + Mg = \cancel{Mg} + M\omega^2 \frac{L}{6} + Mg. \quad \rightarrow \text{distanza fulcro COM}$$

Quanto vale ω^2 ?

Conservazione energia:

$$U(\omega) + K(\omega) = U(t_1) + K(t_1)$$

$$0 + 0 = -Mg \frac{L}{6} + \frac{ML^2}{18} \omega^2$$

$$\frac{ML^2 \omega^2}{18} = Mg \frac{L}{6} \Rightarrow \omega^2 = \frac{3g}{L}$$

$$\Rightarrow R_y = M \frac{3g L}{L 6} + Mg = \frac{Mg}{2} + Mg = \underline{\underline{\frac{3}{2} Mg}}$$